

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur amplitudenabhängigen Dämpfung von Stößen, insbesondere eines Fahrzeugrades, mit mindestens einem innerhalb eines Dämpfergehäuses angeordneten, mit einer Kolbenstange verbundenen, das Dämpfergehäuse in zwei Dämpfungsräume teilenden Arbeitskolben, der mit einem hydraulisch parallel angeordneten Element zur Beeinflussung kleinerer Amplituden zusammenwirkt.

[0002] In der Regel ist die Bewegung der Kolbenstange für kleinere Amplituden eher schwach gedämpft, wobei sich die Größe der Dämpfung in der Regel nur über die Widerstände der Strömungskanäle beeinflussen läßt.

[0003] Die EP-A 0 848 182 beinhaltet einen Stoßdämpfer für Fahrzeugräder, der mit einem Element zur Beeinflussung kleiner Amplituden eines Fahrzeugrades zusammenwirkt. In der EP-A 0 848 182 wird nun eine Lösung vorgeschlagen, bei welcher u.a. im Bereich des Arbeitskolbens ein Dämpfungselement aus Elastomermaterial vorgesehen ist, das innerhalb eines im Bereich der inneren Umfangsfläche vorgesehenen Raumes angeordnet ist und kleinere Radstöße aufnimmt. Über Flüssigkeitskanäle steht das Dämpfungselement, das vorzugsweise als Ring ausgebildet ist, zum einen mit dem oberen und zum anderen mit dem unteren Dämpfungsraum in Wirkverbindung. Scheibenventile begrenzen die beiden Stirnflächen des Arbeitskolbens. Im Falle geringer Stöße kann Hydraulikmedium von oben bzw. unten in Richtung des Dämpfungselementes strömen und somit kleinere Amplituden ohne wesentliche Dämpfung ausgleichen. Im Falle größerer Strömungen kommen die Scheibenventile in bekannter Weise zum Einsatz. Nachteilig ist hier festzustellen, daß der Arbeitskolben in aufwendiger Weise bearbeitet werden muß, um den ringförmigen elastischen Körper aufzunehmen, wobei auch die Zu- und Abflußkanäle nachträglich mechanisch eingebracht werden müssen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den bekannten Stand der Technik dergestalt weiterzubilden, daß die Dämpfung für Schwingungen mit kleinen Amplituden gering sein soll und die Dämpfung erst bei größeren Bewegungen des Arbeitskolbens im Dämpferrohr einsetzen soll, wobei der Arbeitskolben selber in seiner Bauform nicht verändert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Mit dem Erfindungsgegenstand wird ein durch eine Membran oder eine verschiebbliche feste Scheibe geteilter Raum vorgeschlagen, der parallel zum Stoßdämpfer hydraulisch mit dem oberen und/oder unteren Dämpfungsraum verbunden ist. Die durch die Membran oder die verschiebbliche feste Scheibe erzeugten Raumbereiche sind derartig ausgelegt, daß sie vom

Hydraulikmedium des zugehörigen Dämpfungsraumes angeströmt werden können. Von daher ist es nun möglich, daß der jeweilige durch die Membran oder die verschiebbliche feste Scheibe getrennte Zusatzraum außerhalb des Arbeitskolbens als Ausgleichsraum für geringe Stoßdämpferbewegungen fungieren kann. Der jeweilige Ausgleichsraum (geteilter Raumbereich) kann von oben oder von unten beispielsweise über etwa siebartig ausgebildete Öffnungen ohne wesentliche Dämpfung mit Hydrauliköl gefüllt werden bis die Membran oder die verschiebbliche feste Scheibe sich an einer der beiden gegenüberliegenden, vorzugsweise gekrümmt ausgebildeten Wände, des jeweiligen Raumbereiches anlegt. Durch diese Maßnahme wird eine relativ ungedämpfte Bewegung im Bereich kleiner Amplituden erzielt. Erst nach Ausschöpfung dieser geringen Wege setzt die eigentliche Dämpfung, wie bereits im Stand der Technik beschrieben, nämlich über die bekannten Ventilscheiben ein.

[0008] Über die Geometrie des jeweiligen geteilten Raumbereiches, der Einbauteile und der Zuströmöffnungen, wie beispielsweise die Steifigkeit der Membran sowie die Anordnung der Sieböffnungen läßt sich das Verhalten im Übergangsbereich zur härteren Dämpfung variieren, so daß sich ein weicher Übergang erreichen läßt.

[0009] Der Erfindungsgegenstand ist anhand eines Ausführungsbeispieles in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 Prinzipskizze eines Stoßdämpfers mit Arbeitskolben und Element zur Beeinflussung kleiner Amplituden im Abwärtshub;

Figur 2 Prinzipskizze in Analogie zu Figur 1, jedoch mit Arbeitskolben im Aufwärtshub;

Figur 3 Prinzipskizze in Analogie zu Figur 1 mit einem anders gestalteten Element zur Beeinflussung kleiner Amplituden;

Figur 4 Prinzipskizze in Analogie zu Figur 1 mit einem wiederum anders gestalteten Element zur Beeinflussung kleiner Amplituden.

[0010] Die Figuren 1 und 2 zeigen die erfindungsgemäße Einrichtung 1, in diesem Beispiel dargestellt als Einrohrdämpfer, wobei jedoch auch Zweirohrdämpfer in gleicher Weise zum Einsatz gelangen können. Die Einrichtung 1 beinhaltet ein rohrförmiges Dämpfergehäuse 2, innerhalb dessen ein mit einer Kolbenstange 3 zusammenwirkender Arbeitskolben 4 angeordnet ist. Ferner ist ein Element 5 zur Dämpfung kleinerer Amplituden vorgesehen. Das Element 5 wird gebildet durch eine einen Raum 6 in zwei Raumbereiche 7,8 unterteilende Membran 9, die gestrichelt in ihrer Mittelposition angedeutet ist. Die Kolbenstange 3 ist mit einer Sacklochbohrung 10 versehen, in welche von der äußeren Um-

fangsfläche derselben radial nach innen verlaufende Bohrungen 11, 12 einlaufen. Der Arbeitskolben 4 weist eine obere Stirnfläche 13 sowie eine untere Stirnfläche 14 auf und wirkt im Bereich des oberen Dämpfungsraumes 15 mit mehreren, ein Ventil bildenden Ventilscheiben 16 zusammen. Ein gleichartiges Ventil ist im unteren Dämpfungsraum 17 vorgesehen, das ebenfalls aus mehreren Ventilscheiben 18 gebildet ist.

[0011] Figur 1 zeigt den Abwärtshub des Arbeitskolbens 4, und zwar im Bereich kleiner Amplituden, d.h. geringer Auslenkungen des Arbeitskolbens 4. Beim Abwärtshub wird das im unteren Dämpfungsraum 17 vorhandene Hydrauliköl durch siebartig im Element 5 vorhandene Öffnungen 19 in den Raumbereich 8 geleitet, wodurch die gestrichelt dargestellte, in diesem Beispiel aus Elastomer bestehende Membran 9 in Richtung der gegenüberliegenden, gekrümmt ausgebildeten Wand 20 elastisch verformt wird. Erst wenn die Membran 9, so wie in Figur 1 dargestellt, an der Wand 20 zur Anlage kommt, wird die weitere Dämpfung, in an sich bekannter Weise, durch die Ventilscheiben 18 des Ventiles übernommen.

[0012] Figur 2 zeigt nun den Aufwärtshub des Arbeitskolbens 4, wobei für gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen Gültigkeit haben.

[0013] Beim Aufwärtshub des Arbeitskolbens 4 wird das im oberen Dämpfungsraum 15 vorhandene Hydraulikmedium über die Bohrungen 11, 12 in die Sacklochbohrung 10 verdrängt, wobei das Hydraulikmedium in den Ringraum 21 des Elementes 5 gelangt. Auch hier sind siebartig ausgebildete Durchgangsöffnungen 22 vom Ringraum 21 in Richtung des Raumes 6, insbesondere des Raumbereiches 7, gegeben. Im Falle geringer Auslenkungen des Arbeitskolbens 4 nach oben beaufschlagt das verdrängte Hydraulikmedium die gestrichelt dargestellte Membran 9, die dann elastisch in Richtung der gegenüberliegenden Wand 23 des Raumbereiches 8 verformt wird. Auch hier ist die Anlage der Membran 9 an der Wand 23 dargestellt, wobei in dieser Situation der herkömmliche Dämpfungsvorgang eingeleitet wird.

[0014] Über die Geometrie des Raumes 6 bzw. der Wandbereiche 20, 23, die Steifigkeit der Membran 9 sowie die Anordnung der Sieblöcher 19, 22 läßt sich das Verhalten im Übergangsbereich zur härteren Dämpfung variieren, so daß sich durch den Erfindungsgegenstand ein weicher Übergang realisieren läßt. Dies im Hinblick darauf, daß die Membran 9 bei Auslenkung in Richtung des jeweiligen Wandbereiches 20 oder 23 die siebartigen Öffnungen 19 oder 22 nicht schlagartig sondern bereichsweise verschließt.

[0015] In Figur 3 ist das Element 5 zur Beeinflussung kleiner Amplituden zwischen Kolbenstange 3 und Arbeitskolben 4 angeordnet, also im oberen Dämpfungsraum 15. Bei diesem Element 5 wird der Raum 6 durch eine axial verschiebbliche Scheibe 24 in zwei Raumbereiche 7, 8 unterteilt. Die Scheibe 24 ist am Umfang gegenüber dem Mantel 25 des zylindrisch ausgebildeten Raumes 6 abgedichtet. Federn 26, 27, im Ausführungs-

beispiel Flachformfedern, halten die Scheibe 24 bei ausgeglichenem Druck zwischen Raumbereich 7 und Raumbereich 8 in der Mittellage. Bei unterschiedlichem Druck verschiebt sich die Scheibe 24 axial entsprechend der Membran 9 in den Figuren 1 oder 2.

[0016] Der obere Raumbereich 7 ist über Bohrungen 28, 29 mit dem oberen Dämpfungsraum 15 hydraulisch verbunden, der untere Raumbereich 8 über die Bohrungen 30, 31 mit dem unteren Dämpfungsraum 17. Eine mit der zentralen Bohrung 31 versehene Befestigungsschraube 32 dient zum Anbinden des Arbeitskolbens 4 an das Element 5, welches wiederum in bekannter Weise, beispielsweise durch Verschrauben an der Kolbenstange 3, befestigt ist. Die in Figur 3 gezeigte Ausbildung form, bei der das Element 5 zur Beeinflussung kleiner Amplituden zwischen Kolbenstange 3 und Arbeitskolben 4 angeordnet ist, ermöglicht eine kurze Bauweise, vorzugsweise bei einem Einrohrstoßdämpfer.

[0017] In der Figur 4 ist das Element 5 zur Beeinflussung kleiner Amplituden wiederum zwischen Kolbenstange 3 und Arbeitskolben 4 angeordnet, also im oberen Dämpfungsraum 15. Der Raum 6 wird wiederum durch eine axial verschiebbliche Scheibe 24 in zwei Raumbereiche 7, 8 unterteilt. Die Scheibe 24 ist am Umfang gegenüber dem Mantel 25 des zylindrisch ausgebildeten Raumes nicht abgedichtet. Bei dieser Ausbildung wird ein geringer Ringspalt zugelassen. Das hat den Vorteil, dass sich unter der Scheibe 24 eventuell ansammelnde Gasblasen durch den Ringspalt nach oben steigen können, was eine sichere Funktion des Elements 5 erst ermöglicht.

[0018] Bei der in Figur 4 dargestellten Ausbildung wird auf Federn zur Höhenzentrierung der Scheibe 24 verzichtet. Es wird davon ausgegangen, daß sich die mittige Höhenlage der Scheibe 24 im laufenden Fahrbetrieb von alleine einstellt.

[0019] Die in Figur 4 dargestellte Scheibe 24 weist an beiden Stirnflächen 33, 34 ringförmig umlaufende Nuten 35, 36 auf. Die Breite dieser Nuten 35, 36 ist größer als ihre Höhe. In die Nuten sind elastisch nachgiebige Ringe 37, 38 eingelegt. Diese Ringe 37, 38 können mit der Scheibe 24 verklebt oder vulkanisiert sein. Sie überragen die jeweiligen Stirnflächen 33, 34. Bei Anlage der Scheibe 24 mit ihrer jeweiligen Stirnfläche 33, 34 an eine der Bodenflächen 39, 40 des Raumes 6 mit höchstmöglicher Anlagekraft verformen sich die elastisch nachgiebigen Ringe 37, 38 soweit, daß sie die jeweilige Nut 35, 36 vollständig oder nahezu vollständig füllen. Dadurch wird eine Spannung zwischen der jeweiligen Stirnfläche 33, 34 und der zugehörigen Bodenfläche 39, 40 erzielt, die dazu führt, daß sich bei nachlassendem hydraulischem Druck die Scheibe 24 wieder von der Bodenfläche 39, 40 löst und möglichst sogar in die vorgesehene Mittelstellung beschleunigt wird. Durch die Ausbildung von Nuten 35, 36 und Ringen 37, 38 kann ein weicher Anlauf der Scheibe 24 gegen die Bodenflächen 39, 40 gestaltet werden.

[0020] Es ist auch denkbar, daß die Ringe 37, 38 einteilig, beispielsweise in Form von Lippen, die sich in die Nuten 35, 36 biegen lassen, ausgebildet werden. Scheibe 24 und Ringe 37, 38 sind vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt.

[0021] Um ein Kleben der Scheibe 24 an den Bodenflächen 39, 40 zu verhindern, kann außerdem vorgesehen werden, daß die Stirnflächen 33, 34 der Scheibe 24 und/oder die Bodenflächen 39, 40 des Raums 6 uneben ausgebildet werden. Vorzugsweise werden diese Flächen mit radial verlaufenden Vertiefungen ausgebildet.

[0022] Sofern eine sichere Ausgangspositionierung der Scheibe 24 in der Mitte des Raums 6 gewährleistet werden muß, kann dieses auch bei der Ausbildung nach Figur 4 durch das Verwenden von Federn 26, 27 erreicht werden, wie dieses in Figur 3 gezeigt ist.

Bezugszeichenliste

[0023]

1. Einrichtung
2. Dämpfergehäuse
3. Kolbenstange
4. Arbeitskolben
5. Element
6. Raum
7. Raumbereich
8. Raumbereich
9. Membran
10. Sacklochbohrung
11. Bohrung
12. Bohrung
13. Stirnfläche
14. Stirnfläche
15. Dämpfungsraum
16. Ventilscheiben
17. Dämpfungsraum
18. Ventilscheiben
19. Öffnungen
20. Wand
21. Ringraum
22. Durchgangsöffnung
23. Wand
24. Scheibe
25. Mantel
26. Feder
27. Feder
28. Bohrung
29. Bohrung
30. Bohrung
31. Bohrung
32. Befestigungsschraube
33. Stirnfläche
34. Stirnfläche
35. Nut
36. Nut
37. Ring

38. Ring
39. Bodenfläche
40. Bodenfläche

Patentansprüche

1. Einrichtung zur amplitudenabhängigen Dämpfung von Stößen, insbesondere eines Fahrzeugrades, mit mindestens einem innerhalb eines Dämpfungsgehäuses (2) angeordneten, mit einer Kolbenstange (3) verbundenen, das Dämpfungsgehäuse in zwei Dämpfungsräume aufteilende Arbeitskolben (4), der mit einem hydraulisch parallel angeordneten Element (5) zur Beeinflussung kleiner Amplituden zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (5) durch eine einen Raum (6) teilende Membran (9) oder verschiebbliche feste Scheibe (24) gebildet ist, der hydraulisch mit dem oberen (15) und/oder unteren Dämpfungsraum (17) verbunden ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zu teilende Raum (6) zylindrisch ausgebildet ist und die verschiebbliche Scheibe (24) diesen axial verschieblich teilt.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Scheibe (24) an ihrem Umfang gegenüber dem Mantel (25) des Raumes (6) abgedichtet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Umfang der Scheibe (24) und dem Mantel (25) des Raumes (6) ein geringer Ringspalt vorgesehen ist.
5. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Scheibe (24) beidseitig axial über Federn (26, 27) im Raum (6) gehalten wird.
6. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Scheibe (24) über Elastomerkörper axial beweglich im Raum (6) gehalten wird.
7. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Raum (6) innerhalb eines im unteren Dämpfungsraum (17) vorgesehenen Elementes (5) vorgesehen ist.
8. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (5) eine mit dem Arbeitskolben (4) zusammenwirkende, Ventilscheiben (16, 18) vorspannende, Mutter ist.

9. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Raum (6) innerhalb eines im oberen Dämpfungsraum (15) vorgesehenen Elements (5) vorgesehen ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (5) zwischen dem Ende der Kolbenstange (3) und dem Arbeitskolben (4) angeordnet ist.
11. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Scheibe (24) wenigstens an einer Stirnfläche (33, 34) eine ringförmig umlaufende Nut (35, 36) aufweist, in der ein elastisch nachgiebiger Ring (37, 38) angeordnet ist, welcher die Stirnfläche (33, 34) überragt.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Volumen der Nut (35, 36) so bemessen ist, daß bei Anlage der Scheibe (24) an die den Raum (6) axial begrenzenden Bodenflächen (39, 40) des Elements (5) die ringförmige Nut (35, 36) vollständig oder nahezu vollständig ausfüllt.
13. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine der Stirnflächen (33, 34) der Scheibe (24) und/oder eine der beiden Bodenflächen (39, 40) des Raums (6) uneben ausgebildet ist.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens eine der Stirnflächen (33, 34) der Scheibe (24) und/oder der Bodenflächen (39, 40) des Raums (6) mit radial verlaufenden Vertiefungen ausgebildet ist.
15. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 und 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (9) aus einem elastisch verformbaren Material besteht.
16. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 und 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (9) aus Stahl oder Elastomermaterial besteht.
17. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 und 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die durch die Membran (9) erzeugten Raumbereiche (7,8) gekrümmte Wandbereiche (20,23) beinhalten.
18. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 und 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Raumbereiche (7,8) über siebartig ausgebildete Zu- bzw. Abflußöffnungen (19,22) mit dem oberen (15) bzw. unteren Dämpfungsraum (17) hydraulisch verbunden sind.
19. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 und 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen einem in der Kolbenstange (3) eingebrachten Sackloch (10) und dem Raum (6) bzw. den siebartigen Öffnungen (22) innerhalb des Elementes (5) ein Ringraum (21) angeordnet ist.

Fig. 1

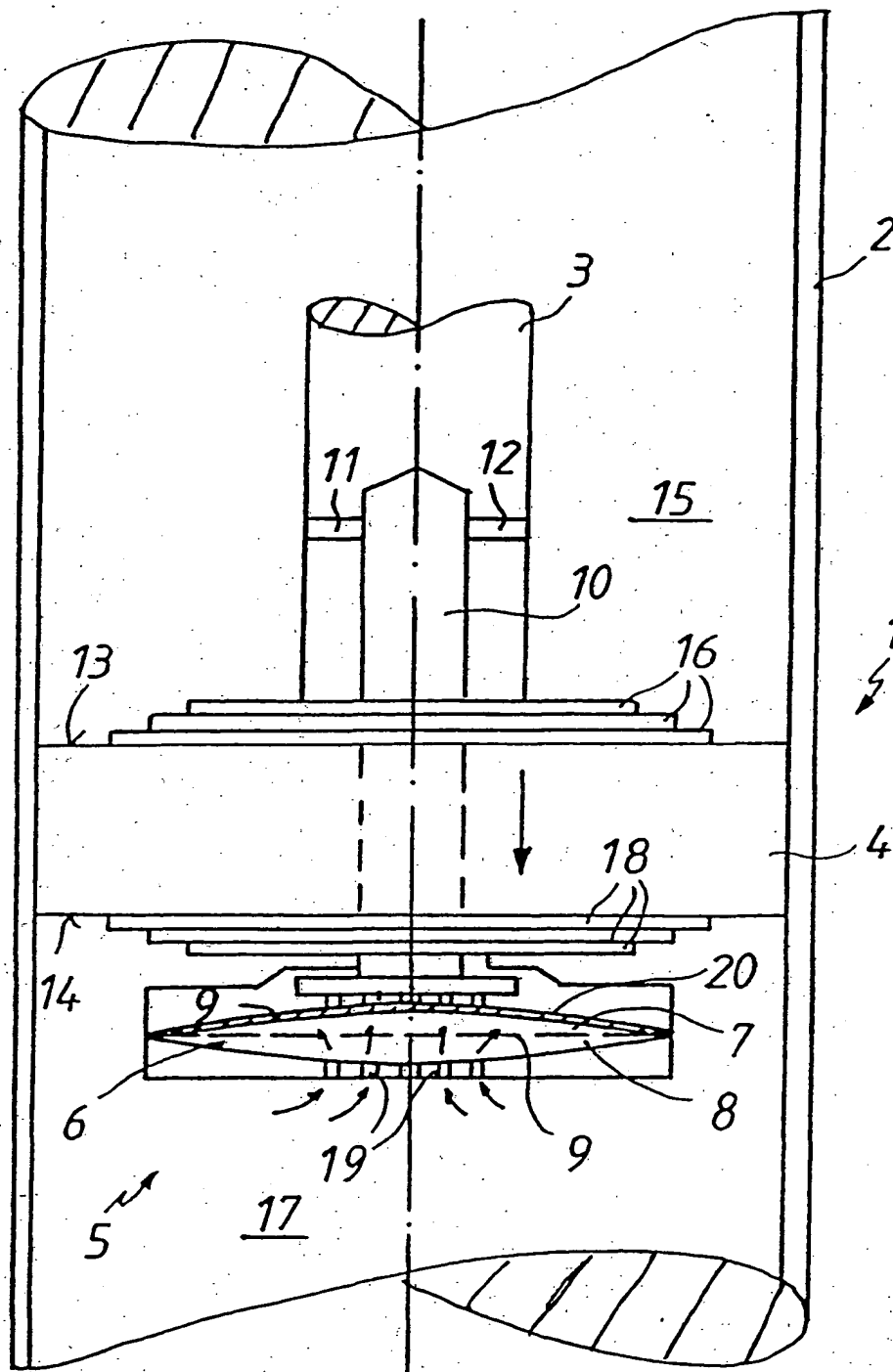


Fig. 3

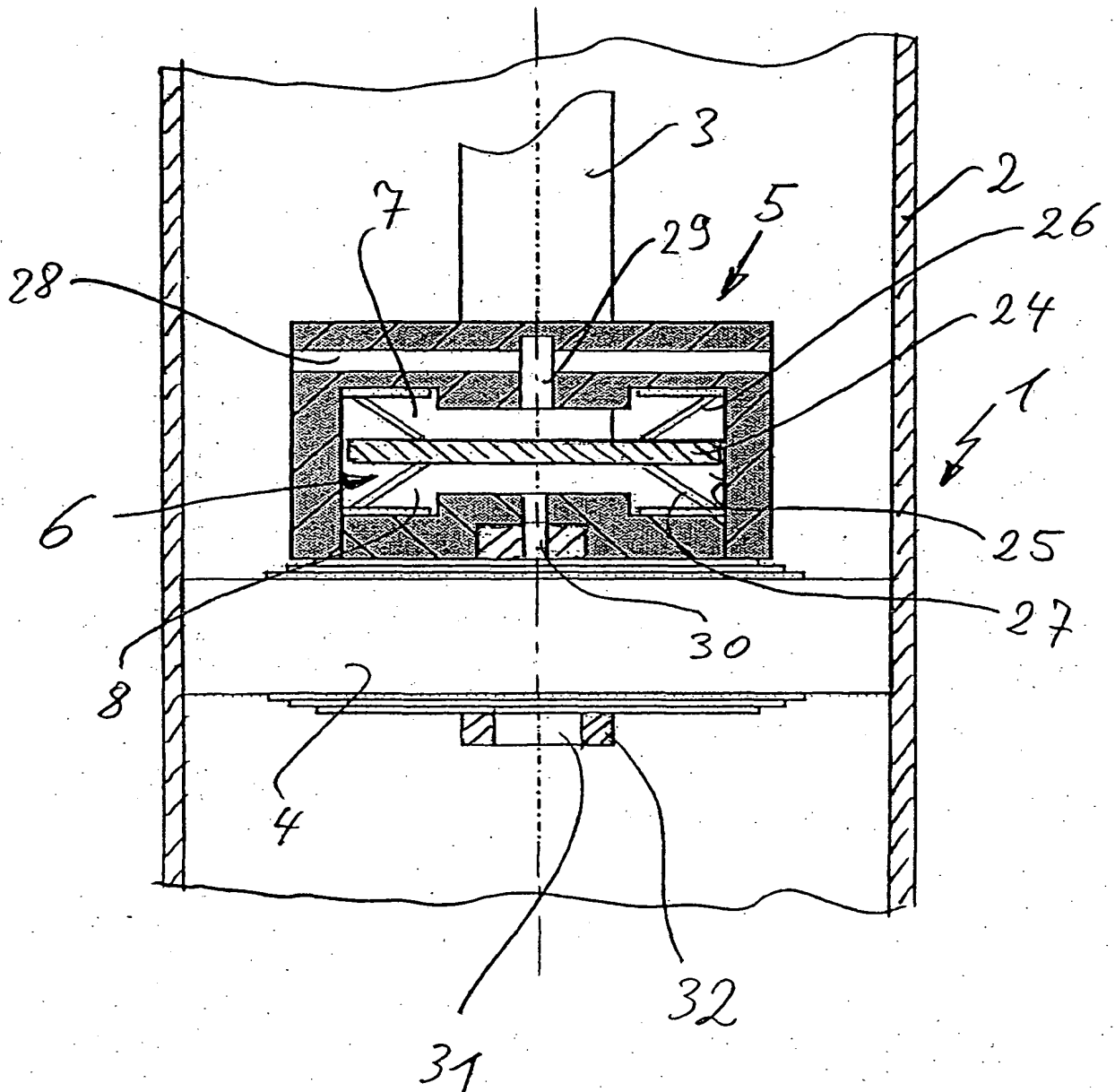
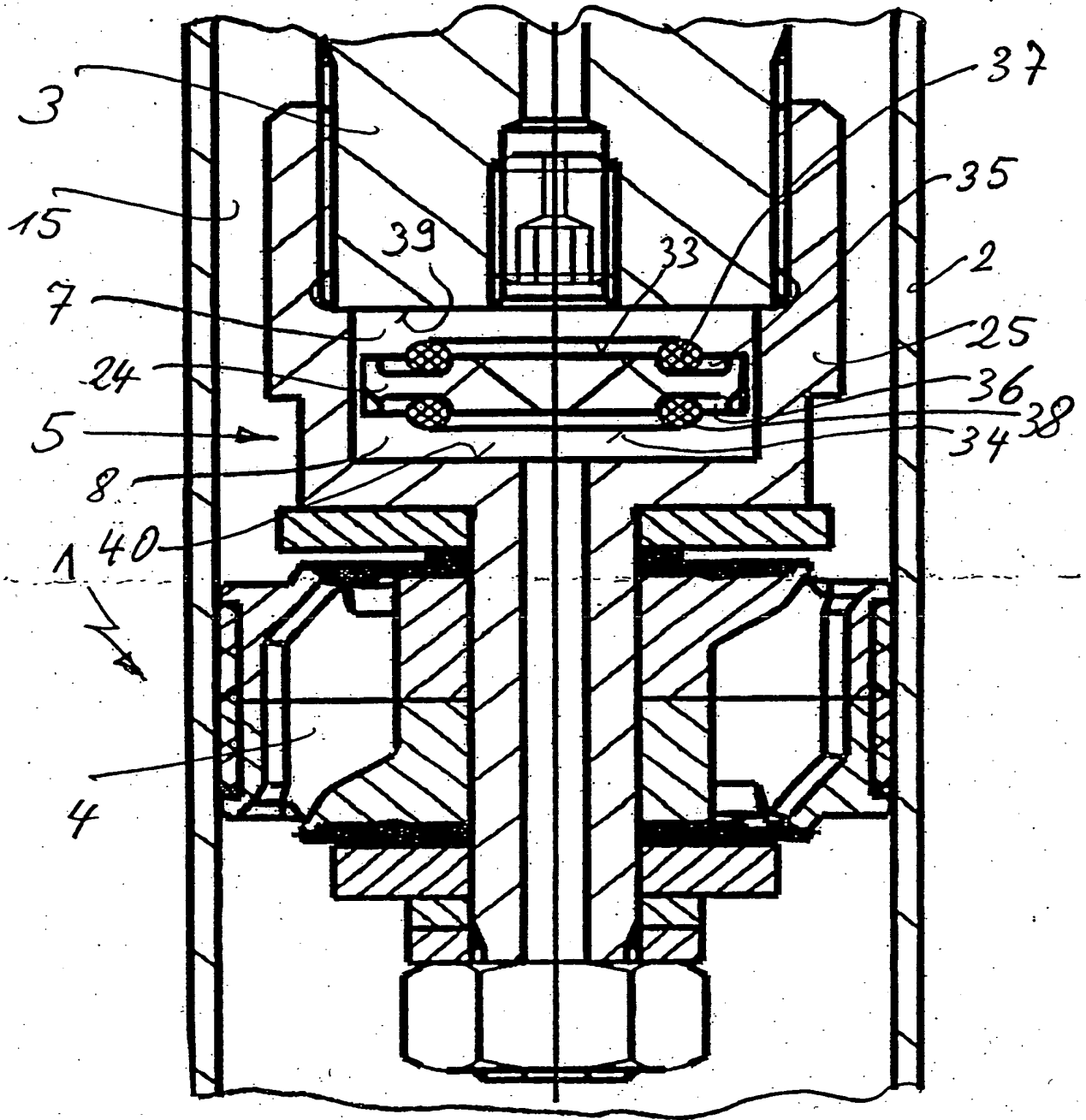


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 1597

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 40 02 882 C (BOGE) 28. Februar 1991 (1991-02-28) * das ganze Dokument *	1, 7, 8, 15-19	F16F9/50
X	FR 2 425 585 A (PEUGEOT) 7. Dezember 1979 (1979-12-07) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 23 23 362 A (INDUSTRIEANLAGEN BETRIEBSGES) 21. November 1974 (1974-11-21) * das ganze Dokument *	2	
A	FR 2 070 461 A (MARTIN CLAUDE) 10. September 1971 (1971-09-10)		
A	DE 196 12 153 A (METZELER GIMETALL AG) 2. Oktober 1997 (1997-10-02)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F16F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. August 2001	Prüfer Pemberton, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument § Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1523 03.92 (Pp.C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 1597

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4002882	C	28-02-1991	KEINE	
FR 2425585	A	07-12-1979	KEINE	
DE 2323362	A	21-11-1974	KEINE	
FR 2070461	A	10-09-1971	KEINE	
DE 19612153	A	02-10-1997	KEINE	

EPO FORM P/9481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82